

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Mineralogía y Procesamiento de Minerales
Carrera: Ingeniería en Materiales
Clave de la asignatura: MAC – 0523
Horas teoría-horas práctica-créditos: 4 2 10

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Saltillo del 20 al 24 de Septiembre de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Materiales de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Materiales.
Institutos Tecnológicos de Chihuahua.	Academias de la carrera de Ingeniería en Materiales.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 28 de Febrero al 4 de Marzo de 2005.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Materiales.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería en Materiales.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Química Inorgánica	Enlaces, estructura y propiedades de los compuestos químicos. Compuestos químicos: Tipos, nomenclatura, reacciones e impacto económico y ambiental	Materiales cerámicos	Materias Primas
Dibujo	Principios generales. Simbología, diagramas y planos.	Procesos de fabricación de metales ferrosos	Materias Primas para la Producción de Hierro y Acero
Probabilidad y Estadística	Distribución de probabilidad Estadística Descriptiva	Procesos de fabricación de metales no ferrosos	Procesos Pirometalúrgicos Procesos Hidrometalúrgicos Fundición
		Conformado de Metales	Metalurgia de Polvos
		Materiales avanzados	Materiales nanoestructurados

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Los conocimientos para el análisis, diseño y procesamiento de minerales.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Conocerá los aspectos básicos del origen de los minerales, su extracción y beneficio.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Geología	1.1 Geología física, económica y estructural 1.1.1 Historia geológica 1.1.2 Procesos superficiales

		<ul style="list-style-type: none"> 1.1.3 Rocas ígneas 1.1.4 Rocas sedimentarias 1.1.5 Rocas metamórficas 1.1.6 Estructuras geológicas <p>1.2 Petrología</p>
2	Cristalografía	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Sistemas cristalográficos 2.2 Redes de Bravais 2.3 Índices de Miller 2.4 Proyección estereográfica 2.5 Introducción a los diagramas de fase
3	Mineralogía	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Clasificación de minerales (nativos, óxidos, sulfuros, hidróxidos, haluros, carbonatos, nitratos, boratos, sulfatos, cromatos, molibdatos, tungstanatos, fosfatos, arseniatos, vanadatos, silicatos.) 3.2 Propiedades físicas <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Color, ralladura, tacto, olor 3.3 Propiedades químicas 3.4 Propiedades magnéticas 3.5 Propiedades ópticas
4	Extracción	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Tipos de minas 4.2 Muestreo 4.3 Calculo de reservas 4.4 Calculo de ley media
5	Trituración Y Molienda	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Tolvas 5.2 Trituradores 5.3 Molinos 5.4 Clasificadores
6	Concentración	<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Concentración gravimétrica 6.2 Concentración magnética 6.3 Concentración por flotación 6.4 Lixiviación 6.5 Otros procesos
7	Espesamiento, Filtración y Secado	<ul style="list-style-type: none"> 7.1 Espesadores 7.2 Filtros 7.3 Hornos de secado

8	Procesamiento de Residuos	8.1 Análisis y tipos de residuos 8.2 Importancia técnica 8.3 Importancia legal y económica 8.4 Diseño y construcción de presas de jales 8.5 Recuperación y reciclaje de agua y reactivos 8.6 Potencial económico a futuro de los residuos
---	---------------------------	--

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocer enlaces químicos en los compuestos
- Nomenclatura química
- Interpretación de planos, dibujos y simbología
- Distribuciones de probabilidad discreta y continua

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Talleres de solución de casos prácticos tanto en clase como en laboratorio.
- Sesiones grupales de discusión y análisis de conceptos y temas fundamentales.
- Investigación de temas relacionados con la asignatura.
- Trabajo en equipo
- Análisis y discusiones en clase sobre diversos temas de interés para la asignatura
- Exposición grupal e individual
- Ensayos mecánicos
- Seminarios

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Examen escrito.
- Realización de ensayos mecánicos, presentación y discusión de reportes de resultados.
- Seminarios
- Participación en clase.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Geología

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante analizará el comportamiento geológico a través del tiempo para conocer los cambios en la estructura terrestre.	<ul style="list-style-type: none">• Exponer por equipos la edad y origen de la tierra, la superficie e interior, así como la tectónica de placas.• Conocer la columna estratigráfica para analizar la secuencia de rocas formadas durante el tiempo geológico.	7, 8

Unidad 2.- Cristalografía

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Adquirirá las bases cristalográficas para la identificación de los diferentes sistemas en los que cristalizan los minerales.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y exponer por equipos que es una estructura monocristalina, policristalina y amorfa para diferenciar las características entre ellas.• Discutir en grupo la base cristalográfica y la base atómica para clasificar los sistemas cristalinos.• Resolver problemas para determinar índices de Miller.• Construcción estereográfica de diferentes sistemas cristalinos.	3, 4, 7, 8

Unidad 3.- Mineralogía

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Analizará las características y propiedades de los minerales.	<ul style="list-style-type: none">• Clasificar de los minerales• Conocer las principales propiedades de los minerales• Realizar una consulta en diversas fuentes de información acerca de los minerales de la Luna y Marte. Presentar en clase los resultados• Identificar minerales por diversas técnicas	3, 4, 7, 8

Unidad 4.- Extracción

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Analizará las técnicas de extracción de minerales y aprenderá a hacer el cálculo de las reservas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar los diferentes tipos de muestreo y su aplicación al cálculo de reservas y productos de las operaciones de beneficio.• 2. Identificar los diferentes tipos de reservas minerales y su aplicación a la determinación de la rentabilidad.• 3. Realizar cálculos de ley media en minerales.• 4. Investigar las técnicas de minado y comparar entre ellas.	1, 2, 5, 6

Unidad 5.- Trituración y molienda

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá el equipo y operación en la preparación mecánica de minerales y su base de cálculo.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar los diferentes diseños de tolvas y su aplicación a los diferentes tipos de minerales conforme al tamaño de partícula. Calcular capacidades de las tolvas.• Definir la importancia de la reducción de tamaño de partícula para la liberación del mineral y la relación de reducción de tamaño para el cálculo y selección de equipo.• Describir y calcular equipos de clasificación de partícula.	1, 2, 5, 6

Unidad 6.- Concentración

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá los fundamentos de los diferentes procesos de concentración de minerales.	<ul style="list-style-type: none">• Explicar los fundamentos de la concentración gravimétrica, sus procesos y equipos para evaluar sus ventajas y desventajas.• Discutir los fundamentos de la concentración magnética, sus procesos y equipos.	1, 2, 5, 6

	<ul style="list-style-type: none"> • Exponer los principios básicos del proceso de flotación en minerales. • Resolver casos prácticos de flotación • Exponer los principios básicos del proceso de lixiviación en minerales y aplicarlos en un caso práctico. 	
--	--	--

Unidad 7.- Espesamiento, filtración y secado

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá los principios y la importancia de los procesos de espesamiento, filtración y secado.	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el fundamento de la separación por asentamiento de partículas en medios líquidos. • Explicar el principio empleado en el proceso de filtrado. • Explicar el funcionamiento de los hornos de secado. • Realizar cálculos del asentamiento, filtrado y secado. 	1, 2, 5, 6

Unidad 8.- Procesamiento de residuos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá la importancia técnica, legal y económica que representa el buen manejo de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y discutir el manejo de residuos que se obtienen en los procesos de concentración de minerales. • Consultar y analizar las normas legales y ecológicas para el manejo de los residuos. • Visitas a plantas de extracción y beneficio de minerales 	1, 2, 5, 6

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Errol, G. Kelly. Spottswood, David J. *Introducción al Procesamiento de Minerales*. Limusa.
2. Wills, B. A. *Tecnología del Procesamiento de Minerales*. Limusa.
3. Dana – Hulburt. *Manual de Mineralogía*. Reverté.
4. Dana. *Tratado de Mineralogía*. C.E.C.S.A.
5. Taggart. *Elementos de Preparación de Minerales*. Interciencia.
6. Taggart. *Handbook of Mineral Dressing*. Wiley Handbook Series.
7. Fuentes, L. y Reyes, M. *Mineralogía Analítica*. Textos Universitarios. Universidad Autónoma de Chihuahua.
8. Blyth, F. G. H. *Geología para Ingenieros*. C.E.C.S.A.

11.- PRÁCTICAS

- 1 Identificación de minerales
- 2 Trituración y clasificación con cribas
- 3 Muestreo
- 4 Análisis granulométrico
- 5 Determinación de superficie específica
- 6 Determinación de gravedad específica en diferentes minerales
- 7 Determinación de tiempo de molienda en húmedo
- 8 Realizar una práctica de flotación
- 9 Efectuar pruebas de asentamiento